

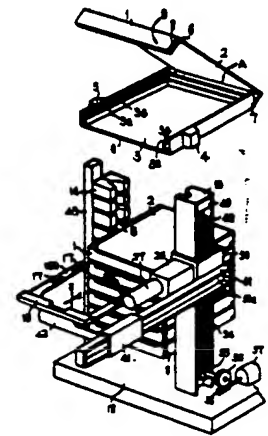
B20

94 E 121

(54) CARRYING APPARATUS FOR PHOTO MASK OR RETICLE**(11) 57-64928 (A) (43) 20.4.1982 (19) JP****(21) Appl. No. 55-140332 (22) 7.10.1980****(71) NIHON KOGAKU KOGYO K.K. (72) NOBUTOSHI ABE(1)****(51) Int. Cl.³ H01L21/30**

PURPOSE: To ensure dust proofness and facilitate a replacing operation, by a method wherein a plurality of cassettes each hermetically housing a mask or a reticle are loaded in a cartridge, being aligned with each other, and a carrying means is moved to a desired position in order to perform an inserting and removing operation.

CONSTITUTION: A glass substrate as a mask or the like is mounted on the step portion of a cassette bottom lid 3 and housed with an upper lid 2 closed. Cartridges 14, 15 are secured onto a base 18 in parallel to each other, and cassette projections 4, 5 are fitted into grooves in the respective cartridges 14, 15 facing to each other, thereby allowing a plurality of cassettes to be loaded being aligned with each other. The operation for removing the glass substrate is conducted such that a fork-shaped arm 16 is moved to a position in front of a door member 1 of a given cassette by means of members 30, 41, and after the cassette is opened by actuating opening-closing mechanisms 26, 27 mounted on the member 30, fork portions 16a, 16b of the arm 16 are inserted. Thereby, it is possible to maintain the glass substrate under a dust-proof condition as well as readily replace a mask or the like having become defective through replacement of cassettes.



⑬ 日本国特許庁 (JP)
⑭ 公開特許公報 (A)

⑮ 特許出願公開

昭57-64928

⑯ Int. Cl.³
H 01 L 21/30

識別記号

庁内整理番号
7131-5F

⑰ 公開 昭和57年(1982)4月20日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 17 頁)

⑱ フォトマスク若しくはレチクルの搬送装置

⑲ 発明者 柿崎幸雄

横浜市港南区東永谷1-10-17

⑳ 特 願 昭55-140332

㉑ 出 願 人 日本光学工業株式会社

㉒ 出 願 昭55(1980)10月7日

東京都千代田区丸の内3丁目2
番3号

㉓ 発明者 安部宜利

㉔ 代理人 弁理士 岡部正夫 外6名

川崎市高津区新作1-7

明 細 書

1. 発明の名称

フォトマスク若しくはレチクルの搬送装置

2. 特許請求の範囲

1. 開口部を有すると共に、該開口部を開閉可能な扉部材を有し、フォトマスク若しくはレチクルを略密閉状態に収納するカセットと；該カセットの複数、前記扉部材を備えて積み重ねる如く積層可能なカートリッジと；前記開口部を介して前記フォトマスク若しくはレチクルの排脱動作を行なう搬送手段と；該搬送手段を前記カセットの積み重ね方向に移動させる移動手段と；該移動手段に設けられ、前記扉部材を開閉する手段とを有し、前記移動手段の動作に伴って、前記開閉手段が、前記複数のカセットの扉部材に沿って非接触に移動可能であると共に、前記搬送手段が前記カセットの扉部材に對向した時、前記排脱動作に先立つ

て、前記扉部材を開閉することを特徴とする搬送装置。

2. 前記カセットは、前記開口部で前記扉部材を軸支するヒンジを有し、前記扉部材は、その端面部に前記移動手段の移動方向に沿った溝を有することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の装置。

3. 前記開閉手段は、前記扉部材に係合可能な突出ピンと、該突出ピンを前記ヒンジの回転方向と略一致する方向に駆動する手段とを有し、前記突出ピンによつて前記扉部材が開閉することを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、半導体素子製造用のフォトマスク若しくはレチクルを搬送する装置に関する。

近年、半導体素子の製造において、信頼性・信頼性等の要求が高まっている。特にLSIの如く、集積度の高い素子については、とりわけこの要求も高い。一般に、このような

LSI等を製造するのに、フォトマスク又はレチクルが用いられる。このフォトマスク（以下、単にマスク）又はレチクルには、回路パターンが描かれている。

この回路パターンは、1つのLSIチップを造るのに、通常数種類以上必要とされる。

マスク又はレチクルは、コンタクト方式では焼付けるウエハ上に密着させたり、プロキシミティ方式ではウエハからわずかに離してかさねたりして、焼付けを行なうために用いる。ところが、先にも述べたように、1つのLSIチップを造るのに数種類以上の回路パターン、すなわち複数枚のマスク又はレチクルが必要であり、これを裏元、焼付けのたびに交換していくことになる。このようにマスク又はレチクルを順次、自動的に交換する装置、例えばマスク自動搬送装置等が提案されている。

この装置では、マスクを複数枚、カートリッジに収め、このカートリッジを上下動させ

クルを搬送のためにカートリッジに出し入れする際、マスクやレチクルが、その保持部材等とすれることも、傷や塵の発生を招く点で望ましくない。このように、傷や塵に対して十分な配慮が必要なのは、マスク、レチクルが高価なこと、またその製作に時間がかかる等のためである。しかし、従来の装置ではカートリッジ内に、マスクやレチクルが露出したまま取り付けられていたので、人体からのごみや塵を考慮すると、カートリッジ内のマスクやレチクルを保守のため取り換えることは容易に行なえないという欠点を有していた。

そこで本発明の目的は、マスク又はレチクルを、所定の位置へ搬送するまでは、略密閉状態にして防護した、マスク又はレチクルの搬送装置を構えることを目的とする。

この目的を達成するにあたり、本発明においては、以下の如く構成した。すなわち開口部を有し、その開口部を開閉可能な扉部材で閉成するようなカセットに、フォトマスク又

て、特定のマスクを選び、カートリッジから取り出して所定の位置まで搬送するようにしている。尚、レチクルの搬送に関しても同様の装置が提案されている。

ところが、マスク又はレチクルに傷や塵があつた場合、当然ながら回路のパターンミスとして焼付けられてしまい、素子としての信頼性を低下させるばかりでなく、最悪の場合には、回路パターンの断絶又は短絡を招く。そこで、マスク又はレチクルに傷や塵が確認された場合は、速かに、そのマスク又はレチクルを取り出して保守する（傷の場合は、その傷を取りのぞき、傷の場合は、程度にもよるが新しい同様のものと取り換える。）作業が必要である。ところが、従来のような搬送装置では、この作業を全て人手によつて行なっていた。

このように、人手によつて直接マスク又はレチクルを取り扱うことは、防護のためには、望ましいことではない。また、マスクやレチ

クルを常時密閉状態に収納する。そしてこのカセットの複製を、扉部材を換えて積み重ねるよう保持するカートリッジに搬送する。

さらに、カセットの開口部を介して、必要とするフォトマスクはレチクルの押脱動作を行なう搬送手段と、この搬送手段そのものを、カセットの積み重ね方向に移動させる移動手段と、カセットの扉部材を開閉する開閉手段とを設ける。そして、移動手段の動作に伴つて、開閉手段が複製のカセットの扉部材に沿つて、非接触に移動可能であると共に、搬送手段が所望のフォトマスク又はレチクルの収納されたカセットの前に対向した時、搬送手段の押脱動作に先立つて、そのカセットの扉部材を開閉するようにした。

以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。

第1図は本発明の実施例による搬送装置に装着可能な防護カセットの斜視図である。通

高、マスクやレチクルの大きさは特定の寸法に統一されている。また、回路パターンは、マスクやレチクルの周囲に所定の余白を設けて、描かれている。

さて、マスク又はレチクル（以下総称してガラス基板とする）は、第1図中、チリトリ状の底蓋3の中に収納される。この底蓋3には、開口端面9以外の周囲に図の如く壁が設けられている。この壁の上部には2つの段部3a、3bが設けられている。この段部3aは、ガラス基板の端部を保持する。また、底蓋3には開口端面9の反対側にヒンジ7によつて図中矢印Aのように開閉自在に設けられた上蓋2が取り付けられていて、この上蓋2は底蓋3の壁の段部3bに嵌合して、底蓋3の上面を閉じる。さらに、上蓋2の開口端面9側には扉部材1（以下、開閉部材1とする。）がヒンジ8を介して、図中矢印Bのように上蓋2に対して回動可能に取り付けられている。上蓋2が回動して、段部3bに嵌合し、開閉

部材1が開口端面9を閉成することによつて、ガラス基板は、ほぼ密閉状態で収納されることになる。また開閉部材1の端面部には、移送する搬送装置と連動するため図の如く歯8が設けられている。また、このカセットを搬送装置の所定の位置に保持するための突出部4、5が底蓋3の壁の外表面に設けられている。この突出部4、5の働きについても、詳しくは後述する。

第2図は、上蓋2を閉めて開閉部材1を開けた様子を示すカセットの一部斜視図である。上蓋2は前述の如く段部3bの上に重なつていて、ガラス基板（不図示）は、段部3aの上に載っている。開閉部材1はヒンジ8により開閉自在に設けられているので、開閉部材1が不用意に開くのを防止するため、底蓋3の開口端面9の端に、第2図の如く磁石13をうめ込んでおく。そして開閉部材1が合成樹脂のようなものであれば、この磁石13と対向する面、第2図では開閉部材1の裏面に

磁性体を固着しておく。この実施例では、開閉部材1の裏面と開口端面9が密着する必要があるため、磁石13、磁性体等は、それら密着する面よりもわずかに広めて埋設されていて、その表面は露出してない。

第3図は、カセットにガラス基板を収納して、上蓋2を閉じた状態を示す一部断面図である。ガラス基板10の端部が段部3aに嵌ることによつてガラス基板10の上面、下面側のそれぞれに所定の空間が形成される。すなわち、段部3aと段部3bの高さを、ガラス基板10の厚さよりも大きくすることによつて、上蓋2とガラス基板10の間に所定の空間が形成でき、底蓋3の底部3cから段部3aまでの高さによつて、ガラス基板10と底部3cの間に所定の空間が形成できる。また、この段部3bの所定の位置に、上蓋2が不用意に開かないように、図の如く磁石12が埋設されている。そして前述のように、上蓋2が合成樹脂で形成されている場合は、こ

の段部3bと密着する磁石12と対向する位置に磁性体11が埋設されている。この磁石12と磁性体11は、段部3bの所定の位置に複数設けられている。

上述の如き、カセットにガラス基板を収納するには、まず第1図のように上蓋2を開いてガラス基板を底蓋3の内壁の段部3aの上に載せる。そして、上蓋2を閉じると共に開閉部材1を閉じれば、ガラス基板はほぼ密閉状態で収納される。そして、このカセットを搬送装置等のカートリッジに装着するようにすれば、ごみ、塵によつてマスク又はレチクルを取り換える際、このカセットごとに取り換えられるので、直接マスク又はレチクルを取り換えるよりも塵が付着しにくいという利点がある。

次に、このカセットを複数装荷して、カセット内のガラス基板を取り出し、搬送する装置について説明する。

第4図は、このカセットを複数保持するカ

ートリッジ部とガラス基板を取り出す搬送アーム、及びその駆動機構を示した斜視図である。

固定ベース18の上には、カートリッジ15及び複数のカートリッジ14を図のように一列に固定する支柱43が平行に設けられている。カートリッジ14、15にはそれぞれ対向する側面が形成されていて、この側面に前述のようなカセットの突出部4、5が嵌入する。先にも述べたように、突出部4、5はカセットの所定の位置に設けられているので、突出部4、5がカートリッジ14、15の側面に嵌入すると、全てのカセットの位置が揃うことになる。尚カートリッジ14は、各カセットの厚さに応じて複数設けられているが、詳しくは後述する。

コの字形の垂直移動部材30は、カートリッジ15の高さ方向に設けられた不図示のガイドレールに沿って上下にのみ自在に動くように、カートリッジ15の側面に取り付けら

41が設けられていて、水平案内部材31に設けられた不図示のガイドレールに沿って水平にのみ移動可能である。尚、第4図では示していないが、水平案内部材31の内側31aにもベルトとプーリが設けられて、垂直移動部材30に取り付けられた不図示のモータによつて前述のように、水平移動部材41を移動する。そして、水平移動部材41には、支持部材42を介してガラス基板を載せる搬送アーム18がカセットに対向するように設けられる。搬送アーム18は第4図の如くフォーク形状を成し、そのフォーク部16a、16bがカセットの開閉部材1の方向に向いている。また、フォーク部16a、16bの上側には、ガラス基板の裏面を真空で吸着するための吸気孔17が設けられ、かつフォーク部16a、16bの間隔はガラス基板上のパターン描画領域よりも広くなるように形成されている。

尚、前述した垂直移動部材30による上下

れている。カートリッジ15には、カセットを搬送する側の裏面にプーリ32、33を介してベルト34が設けられている。プーリ32はカートリッジ15の上部に、プーリ33は下部に設けられるが、プーリ33の回転はウォームギヤ36、ウォームホイール35を介して、モータ37の回転によつて行なわれる。そして、プーリ33の回転が、ベルト34によつてプーリ32に伝えられる。尚、各プーリとベルト34がすべらないように、ベルト34の内側、及びプーリの外周面にはそれぞれ噛合するような凹凸が設けられている。

また、垂直移動部材30はその内側でベルト34と連結していて、ベルト34の送り、すなわちモータ37の回転によつて上下に移動する。

そして、垂直移動部材30には、カートリッジ15の高さ方向と直交する方向に延びた水平案内部材31が固定されている。この水平案内部材31にもコの字形の水平移動部材

動を以て、2方向の移動とし、また、水平移動部材41による水平移動をX方向の移動とする。

以上のように構成することによつて、搬送アーム18は、2方向及びX方向に各モータの制御によつて自在に移動することができる。

尚、カートリッジ15のプーリ32側とプーリ33側には垂直移動部材30の移動制限のための2つのリミットスイッチが、又、水平案内部材31にも水平移動部材41の移動制限のための2つのリミットスイッチがそれぞれ設けられている。

先にも述べたように、各カセットの開閉部材1の側面には溝8が設けられている。この溝8は、開閉部材1を開閉するための開閉装置と係合するものである。この開閉装置は、第4図に示した開閉機構部26、及び開閉の駆動力を与えるエアシリンダ27から成る。開閉機構部26は垂直移動部材30に取り付けられていて、一体に2方向の移動を行なう。

特開57-64928(5)

第5図は開閉機構部26を側面からみた一部断面図である。この図は、モーター37によつて垂直移動部材30を任意のカセットに対応した所定位置まで移動させた状態を示す。エアシリンダ27のピストン25には、下部にU字状の切り欠き24aを有するスライド部材24が固定されている。この切り欠き24aには、軸19によつて軸支されたレバー22の先端部に形成されたボール22aが嵌入する。この軸19は支持部材23に回転自在に設けられている。さらに軸19の反対側にはレバー21が固定され、レバー21の先端にはカセットの溝8と係合可能な開閉ピン20が設けられている。この開閉ピン20は、図のように開閉部材1が閉成している時は溝8の内部に接触しないように、その長さ、直径が定められている。このレバー22、軸19、レバー21等の状態は第6図の斜視図のようになつており、レバー22が軸19を中心に時計回りに回転すると、開閉ピン20

も時計回りに回転する。そこで第5図においてエアシリンダ27が作動して、スライド部材24が図の位置から、右方へ移動すると、ボール22aは切り欠き24aに嵌入したまま右方へ動くと共に、レバー22が時計方向に回つて開閉ピン20も時計方向に回る。

また、垂直移動部材30と搬送アーム18はいつもに3方向の移動を行なうので、搬送アーム18の固定ベース18aからの高さ、軸19の固定ベース18からの高さとの差は常に一定である。実施例においては、不図示であるが、第5図のように開閉ピン20が溝8に係合した状態で、搬送アーム18のフォーク部16a、16bはほぼ第3図に示したガラス基板10と底蓋3の底面3cの間に成る如く、カセットに対向するように、あらかじめ配設されている。尚、溝8は開閉部材1の端部を貫通して設けられているので、第5図のような状態で、開閉ピン20は、どのカセットの所へも移動可能である。

そこで、エアシリンダ27が作動して、ボール22aが第5図中右方へ移動すると、開閉ピン20の時計方向の回転により、カセットの開閉部材1は第5図の位置から約90°まで開成する。

以上の如く開閉部材1が開くと、第4図に示した、水平移動部材41が図の位置からカセットの方へ移動して、搬送アーム18のフォーク部16a、16bがカセットの内部へ挿入される。前述したように、エアシリンダ27が作動してカセットの開閉部材1が開く時、フォーク部16a、16bの固定ベース18aからの高さは、そのカセットのガラス基板の下側の空間におけるほぼ中心に位置する。従つて、フォーク部16a、16bは、カセット内のガラス基板の下側の空間部に挿入される。この様子を第7図に示す。第7図はガラス基板10を収納したカセットを上から見た透視図であり、上蓋2、開閉部材1等は省略してある。ガラス基板10は、前述の如く段

部3aによつて端部で保持されている。またガラス基板10はその周囲に所定の余白を残して、回路パターン10aが描かれている。従つてフォーク部16a、16bは、この余白に相当する面に接触可能なように挿入される。また第7図からも明らかなように、フォーク部16a、16bはガラス基板10の下側、すなわち第3図に示したガラス基板10と底蓋3の底面3cとの空間部に挿入される。従つて、第3図で示した段部3aと底面3cの面の高さは、搬送アーム18のフォーク部16a、16bの厚さよりも大きくなるように定められている。これは、フォーク部16a、16bがガラス基板10の下側に挿入される時、ガラス基板10の底面3cをこすらないようにするためである。

このようにフォーク部16a、16bがカセット内に所定の位置まで挿入されると、搬送アーム18は、モータ37の駆動によつて上方に移動する。すると、フォーク部16a、

16はガラス基板10の裏面の余白部に搬送するが、この時、同時に吸気孔17によつて真空吸着も行なう。搬送アーム16は、さらに上方に、わずかに移動して停止する。これはガラス基板10を段部3eからわずかに持ち上げるために必要な動作である。従つて、第3図に示したガラス基板10と上蓋2の間の空隙は、少なくともこの持ち上げる量に充てて定められる。このようにして持ち上げられたガラス基板10は、搬送アーム16をカセットから引き出す方向に移動することによつて、カセット外に搬送される。その後、再びエアシリンダ27が作動して、開閉部材1を閉成する。そして、ガラス基板10は、焼き付けのための露光装置やマスクやレチクルの検査装置に送られる。こうして、処理の終わったガラス基板10は、先の取り出し動作と逆の動作によつて再びカセット内に収納される。

以上のように、ガラス基板の上面及び下面

入される。この時、フォーク部16a、16bがカセット内のガラス基板の下面の空間部に滑動なく挿入されればよいが、例えば垂直移動部材30を駆動するベルト34の延び縮み等によつて生じる移動量の誤差のためにフォーク部16a、16bが挿入される時、ガラス基板の裏面を滑動することも考えられる。そこで、実施例の装置では、フォーク部16a、16bが確実にガラス基板の下面の空間部に滑動なく挿入されるように、搬送アームのガラス基板に対する高さを検出する機構を設けている。

この検出機構を第8図によつて説明する。第8図は搬送アーム16とカセットの位置との関係を示した一部断面図である。カセットの上蓋2に設けられた開閉部材1は開いた状態にあるが、図では省略してある。搬送アーム16は、前述のように水平移動部材41がカセットの方へ移動すると、支持部材42によつて、第8図の如き位置まで移動する。す

に所定の空間が形成されるようなカセットにすること及び、実施例に示したような搬送動作を行なうことによつて、ガラス基板を滑動して押脱することが防げる。

尚、第4図に示したような搬送アーム16はX方向及びY方向の移動しか行なわない。従つてガラス基板は、カセットから取り出された後上下にしか搬送できない。そこで、露光装置や検査装置へ搬送するには、通常ガラス基板をZ方向、X方向のそれぞれに直交する方向へ移動させる必要がある。この直交する方向をY方向として、その搬送装置をローダー機構とする。尚、ローダー機構については、詳しくは後述するが、第4図に示した装置の上部に設けられる。

先にも述べたように、垂直移動部材30が上下動して、任意のカセットの位置で停止すると、カセットの開閉部材1は開閉ピン20によつて開けられ、その後搬送アーム16のフォーク部16a、16bがカセット内に挿

入され、フォーク部16aの先端がカセットの開口端面9よりもわずかに挿入された位置まで移動して停止する。

搬送アーム16は支持部材42にヒンジ51を介して取り付けられ、ヒンジ51を中心に回転自在に設けられる。また、ストツパ部材52は、搬送アーム16が図の位置から時計方向に回わるのを係止すると共に、カセット内のガラス基板とほぼ平行になるように搬送アーム16の水平度を定める働きをする。第8図の如き状態で、搬送アーム16はその自重でストツパ部材52に当接している。またリミットスイッチ50は搬送アーム16の反時計方向の回転を検出するものである。

前述のように、フォーク部16aの先端はカセットの内部にわずかに挿入されて一旦停止するが、この先端部の挿入量は、ガラス基板10の側端面と開口端面9までの長さよりも短いことが望ましい。このようにしてけば、搬送アーム16の上下動における位置決

めは、カセットの上蓋2の内面と底蓋3の底部3cとの間であればよく、位置決め精度はそれほど必要でなくなる。

次に第8図の状態から正確な位置(ガラス蓋10と底部3cとの間)を決める動作について説明する。この状態で、まず第1に、垂直移動部材30を下方へわずかに移動させる。すると、支持部材42も共に下方へ移動するが、この時、フォーク部16bの先端部はカセットの底部3cに引つかゝる。さらに支持部材42を下方へ移動すると、ストツパ部材52から搬送アーム16が離れると共に、リミットスイッチ50が開成又は閉成して、搬送アーム16が図中矢印の如く反時計方向にわずかに回転したことを検出する。この検出は、リミットスイッチ50の状態変化を検出する不図示の検出回路によつて行なわれる。次に、この検出回路の出力に応じて搬送アーム16の下方への移動を停止する。この時の状態を第9図に示す。図のように、フォーク

部16bはカセットの底部3cに引つかゝつて若干傾斜する。この時の傾斜量は、リミットスイッチ50の搬送アーム16に対する取り付け位置によつて常に一定値に定められている。従つて、ストツパ部材52の先端とカセットの底部3cとの高さの差分 Δ は常に所定値になる。すなわち、リミットスイッチ50は、この差分 Δ を検出して、搬送アーム16の下方への移動を停止するように動く。こうして差分 Δ を検出すると、搬送アーム16は上方へ移動する。この移動量はあらかじめ定められた量である。すなわち、第9図の如くフォーク部16b(16aも同様)の厚さを d 、ガラス蓋10と底部3cとの間隔を ϵ とすると、先にも述べたように $\epsilon > d$ と定められたから、搬送アーム16の第9図の位置から上方への移動量を、 $\delta = \Delta + (\epsilon - d)/2$ とすれば、フォーク部16b、(16a)は、ガラス蓋10と底部3cの空間のほぼ中心に位置することになる。上式で、差分 Δ 、厚

さ d 、間隔 ϵ のいずれも、所定の一定値である。従つて、第9図のような状態から、フォーク部16b(16a)のカセットに対する高さを正確に定めるには、前記式による一定値だけ搬送アーム16を上方へ移動するにすればよい。

こうして、搬送アーム16の高さが定まると、後は前述のようにしてフォーク部16a、16bをカセット内へ挿入して、ガラス蓋10を取り出す動作が行なわれる。尚、底部3cの開口端面9側は、この位置決めのためにガラス蓋10の裏面から間隔 ϵ だけ離れた、基準位置を定める働きをする。

ところで、先に述べたように、カセットを保持するには、カセットの側面に設けられた突出部4、5が嵌合する溝を有するカートリッジ14、15が必要である。しかし、たゞ単に溝を設けただけの支柱形状のカートリッジだと、第4図のように積み重ねた場合、特定のカセットだけをカートリッジから抜き取

ることは困難である。そこで、実施例ではカートリッジ14の溝をカセット本体に対応して、第4図の如く分割してある。そして、この分割された各カートリッジは、ヒンジとバネ部材等によつて構成されるロック部材を有している。この様子を第10図に示す。第10図は、1つのカセットをカートリッジ14、15に取り付け、又は抜き取る状態を簡単に示した図である。

各カセットを積み合わせたとき、第4図の如くカセットとカセットが接触しないである一定の間隔を供つように、カセットの突出部4、5を嵌めるための部材14a、15aがカートリッジ14、15の溝に一定の間隔で複数設けられている。カートリッジ14には図のようなロック部材14aが設けられている。このロック部材14aはヒンジ14bを中心に回転可能であり矢印の方向に不図示のバネ等で付勢されている。従つて第10図のようにロック部材14aを回してカセット

の突出部4をカートリッジ15の溝に係合するようにして、カセット本体をその係合部分を中心になるようにして回転させれば、カセットは単体で取り付け、抜き取りができる。この際、そのカセットの開閉部材1の溝8に開閉ピン20に係合していても、カセットは図のようにカートリッジ15と突出部4の係合部分を中心に回転するので、この開閉ピン20も溝8からはずれず。

以上のようなカセットにマスク又はレチクルを単体で収納することによつて、カートリッジへの取り付け、又は抜き取りは人手によつて容易に可能である。すなわち、傷、塵等によつて使用できなくなつたマスク又はレチクルは、その場でたゞちに、カセットごとと交換できるので、従来のように、直接マスクやレチクルに触れることなく作業ができ、塵の付着を防止する効果はきわめて大きい。

次に、前記したローダ機構について述べる。第11図は、第4図に示した装置の上方に配

置したローダ機構の斜視図である。

前述のように、搬送アーム16はガラス基板10を載せて、水平移動部材41の駆動によつてカセット外に取り出す。その後、開閉機構部28が動作して、開閉部材1を閉位する。第4図はそのときの状態を示すものである。ローダ機構は、カートリッジ15の上部と支柱43を連絡するように配置されたローダ案内部材60; このローダ案内部材60の長手方向に設けられた不図示のガイドレールに沿つて、移動可能なローダ移動部材61、及びローダ移動部材61の先端部で搬送アーム16の上方に位置するローダ部62等から構成されている。ローダ案内部材60の内部60aには、前述のカートリッジ15の溝8に設けられたプーリ32、33及びベルト34と同様の駆動系が収納され、モーターによつてベルトを送る。(不図示)

ローダ移動部材61は、このローダ案内部材60にコ字状の部材61aを介して設け

られ、部材61aには前記した不図示のガイドレールに沿つて、第11図中矢印の方向にのみ移動できるように複数のローラが設けられている。また、ローダ部62はローダ移動部材61の先端部に設けられるが、ローダ部62は図のように箱状を成し、その位置はローダ案内部材60から所定の距離になるように配置されている。すなわち、搬送アーム16がガラス基板10を載せてカセットから取り出した位置の径と真上に配置される。

ローダ部62の内部には、ガラス基板10と径と相似形を成す支持板63が懸架されている。そして、支持板63の4辺に対応する位置に、各辺と平行な軸(不図示)によつて揺動可能に軸支された4つの爪部材65a、65b、65c、65dがそれぞれ設けられている。尚、単に爪部材65とする場合は、爪部材65a、65b、65c、65dの4つを総称するものとする。

また、爪部材65の支持板63の上に出た

部分には、それぞれ、4つのエアシリンダ67のピストンに係合して爪部材65の揺動を行なう。さらに、爪部材65の支持板63の下方に出た部分には、それぞれローラ69が回転自在に設けられている。このローラ69は、図中爪部材65aに示すように、その回転軸が支持板63の各辺部と平行になるように設けられる。この爪部材65の動作について詳しくは後述するが、このローラ69の内周面の部分はガラス基板10の周縁を4方向からはさむ時に当接するので、ローラ69はガラス基板10の端面部を傷付けないような合成樹脂で形成される。

尚、爪部材65は、不図示のパネ部材によつて、ローラ69の部分を外側に開くように、常時付勢されている。また、4つのエアシリンダ67は共通のエアチューブ(不図示)からのエアで作動され、エアシリンダ67の作動は同時に行なわれる。さらに、爪部材65a、65bは、エアシリンダ67の作動によつて

ローラ69の部分が内側に閉じるのをストツパ66a、66bによつて制限される。尚、爪65c、65dは、そのような制限を受けない。

このように爪65、エアシリンダ67等が設けられた支持板63の下方には、ガラス基板10とほぼ同じ大きさの吸着板64が不図示のパネ部材を介して支持板63に懸架されている。従つて吸着板64は支持板63に対して弾性変位可能に設けられている。この吸着板64の裏面には、ガラス基板10の上面が接触する真空吸着のための吸気孔が周面に設けられている。吸気孔の位置は、ガラス基板10のパターン描画領域外の余白部になるように設けられたが、実施例では図の如く、吸気孔の位置に対応した4つの吸気管68が、支持板63を貫通して吸気板64に固定されている。各吸気管68は不図示のパイプで相互に接続され、ガラス基板10の真空吸着動作は同時に行なわれる。

めを行う。この位置決めは、前述したストツパ66a、66bによつて定められる。すなわち、エアシリンダ67が作動しても、爪部材65a、65bの支持板63の上方部分はストツパ66a、66bによつて停止されるので、爪部材65a、65bのローラ69の部分は所定量以上に内側に閉じることはない。そこで、この爪部材65a、65bに設けられたローラ69の内周面によつてガラス基板10の基部位置が定まる。また、爪部材65a、65bは、それぞれ支持板63の互いに直交する周辺部に設けられているので、ガラス基板10の互いに直交する端面部が爪部材65a、65bのローラ69に当接することによつて、ガラス基板10の水平方向の位置決めが可能となる。さらに爪部材65c、65dは、エアシリンダ67のピストンのストロークが許す限りローラ69の部分が内側に閉じるので、ガラス基板10は爪部材65a、65bのそれぞれのローラ69に付勢され、チャツキン

次に、搬送アーム16に載つたガラス基板10をローダ部62に受け渡す動作を第12図～第16図に従つて説明する。任意のカセットから所望のガラス基板10を取り出した搬送アーム16は、水平方向に所定量だけ移動して、第11図のような位置に停止する。同時に開閉機構部26が作動して、カセットの開閉部材1を開成する。この水平方向の所定の移動量は、搬送アーム16に載つたガラス基板10がローダ部62の吸着板64のほぼ直下になるように定められる。

その後、搬送アーム16を上昇させる。この時、搬送アーム16は、第13図のように、吸着板64のわずかに下方で停止する。この時、搬送アーム16側の真空吸着を中止する。次に第14図に示すように、エアシリンダ67を作動して爪65のローラ69の部分を内側に閉じる。すると、ローラ69はガラス基板10の端面部に当接するが、この時同時にガラス基板10のローダ部62に対する位置決

めされる。尚、この際、ローラ69とガラス基板10の端面部との当接位置は、第14図に示すようにローラ69の軸69aとガラス基板10が約水平になるようにする。従つて、爪65がガラス基板10の端面部にくわえた時、第14図のような状態になるように爪65の支持板63の下方の長さを定めておけばよい。また、第11図中にも示したが、爪65のローラ69の下方にある突起70は、第14図のようにローラ69の周面よりも内側（ガラス基板10側）に出ている。この突起70は、ガラス基板10がローラ65の当接からはずれた時に、脱落することを防止するためのものである。

以上のようにして、位置決め及びチャツキングが終わると、第15図に示すように、前述の吸着板64とガラス基板10のわずかな間隙分だけ搬送アーム16を上昇する。この時、ガラス基板10は吸着板64に当接するが、前述のように吸着板63は板パネ71を

介して、支持板 83 に取り付けられているので、吸着板 84 はわずかに上方へ動き、ガラス基板 10 には大きな係止力は作用しない。尚、第 15 図に示すように、ローラ 89 はガラス基板 10 の端面部をチャックしているの、ガラス基板 10 のわずかな上昇によつて、ローラ 89 は、わずかに回転する。また、同時に吸着板 84 の裏面、すなわちガラス基板 10 との接触面に前述のように設けられた吸気孔によつて真空吸着が行なわれる。尚、第 15 図では、ガラス基板 10 と吸着板 84 とは密着しているように示してあるが、実際には、搬送アーム 16 に設けられた吸気孔 17 のように吸着板 84 の吸気孔部分がわずかに隆起していて、その部分がガラス基板 10 と密着している。従つてパターン描画領域には、吸着板 84 は接触しない。

また、先にも述べたように、搬送アーム 16 を上下動する垂直移動部材 30 がカートリッジ 15 の最上部に通した時、それを搬出

り、ローダ移動部材 81 はベルトの送りに従つて巻き付け装置や、ゴミ、傷等の検査装置へ搬送される。尚、ローダ部 82 が移動して、再びガラス基板 10 をチャックしてもどつてくるまで搬送アーム 16 は第 17 図のような位置で停止している。

以上、本発明の実施例による搬送装置の構成、及び動作の説明をしたが、搬送アーム 16 及びローダ部 82 の移動を行なう各モーターは、位置決め等の精度を向上させるためパルスモータにするとよい。そこで、搬送アーム 16 を上昇、降下させるモーター 37 (第 4 図に図示) をモーター、搬送アーム 16 を水平に移動させるためのモーターをモーター、またローダ部 82 を移動させるモーターをモーターとして、各モーターは、パルス数によつて回転量を制御されるものとする。また、前述したリミットスイッチ 40 及びリミットスイッチ 30 の動作を搬出すると共に、各エアシリンダの動作、及びモーターの駆動等

するリミットスイッチ 40 がカートリッジ 15 の上部に設けられている。このリミットスイッチ 40 は、第 4 図、第 11 図に示したような配線で、第 15 図に示した状態、すなわちガラス基板 10 が吸着板 84 に当接してさらにわずかに上昇した時に動作するように設けられている。従つて、リミットスイッチ 40 の動作によつて、搬送アーム 16 の上昇を停止するようにすればよい。次に、第 16 図に示すように搬送アーム 16 を一定量だけ降下させて停止する。これは、ローダ部 82 が第 16 図中紙面と垂直方向に移動した時に、搬送アーム 16 がぶつからないようにするためである。

以上のようにして、搬送アーム 16 に載つたガラス基板 10 はローダ部 82 へ受け渡される。受け渡しが終わると、ローダ部 82 は第 17 図に示すように矢印の方向へ移動する。ローダ案内部材 80 の内側 80a には、モーターによつて駆動される不図示のベルトがあ

の順番は小型計算機のプログラムに従つてシーケンスがとられる。そこで、次にこのプログラムの主要部の最も簡単なフローチャートを第 18 図、第 19 図に示す。第 18 図は、ガラス基板をカセットから取り出す時のフローチャート 200 であり、第 19 図はガラス基板をカセットへ収納する時のフローチャート 300 である。

そこで、搬送アーム 16 が第 4 図のような位置から動作する場合を考えてみる。第 18 図で、搬送アーム 16 は、アーム上昇動作を行なう。すなわち、モーターに計算機からパルス信号を印加して、搬送アーム 16 を上昇させる。この際、そのパルス信号のパルスとパルスの間で、アーム 16 の移動上限を制限するリミットスイッチ 40 の状態を計算機が読み込むようにする。そして、アーム 16 が最も上昇してリミットスイッチ 40 が閉接すると、計算機はモーターへのパルス信号出力を中止する。この時のアーム 16 の上下方向

での位置を原点とする。

尚、この時、計算器中のカウンタをリセットする。このカウンタはモータへのパルス信号のパルス数を計数する例えばアップダウンカウンタであり、そのパルス数は、アーム16の昇降、降下量に比例した値になる。次に計算器は入力装置から、カセットの番地、すなわち、必要とするカセットが、積み重ねたカセットの上から何番目であるかを入力する。この入力装置は、操作者が任意にその番地を指定したり、又は自動的に順次、番地を指定したりすることができる。

計算器は、この番地に従って、アーム16の原点からそのカセットまでの距離を演算する。そして演算結果に基づいたパルス数の信号をモータに印加する。このとき、モータは前述とは逆方向に回転される。こうして、アーム16は降下して、所定のカセットの前で停止する。尚、この降下量 L の値は以下の式によつて計算される。

$$L = L_c \{ n - 1 \} + L_o$$

n : 必要とするカセットの番地 (上から順に、 $n = 1, 2, \dots$)

L_c : カセットとカセットの間隔

L_o : 原点から番地1のカセット内のガラス基板裏面までの距離

従つて、計算器は算出した値 L に比例したパルスだけモータに出力する。このパルス数と値 L の関係は、モータの1パルスに対する回転量、ワームギヤとホイールの比等によつてあらかじめ定められた比である。

こうしてアーム16が所定のカセットの前で位置すると、次にカセットの開閉部材1を閉成するカセットオープン動作を行なう。この動作は、前述のように、エアシリンダによつて開閉部材1を閉成状態から約90°の開成状態にする。

次に、アーム16がカセットの方へ移動して、第8図、9図で示したようなアームの

位置を修正するアーム位置決め動作が行なわれる。この時、計算器はモータに所定のパルス数を出力して、第8図に示したような位置までアーム16を移動する。すると、前述のようにアーム16をわずかに降下させるため、計算器はモータにアーム16を降下する方向のパルス信号を出力しつゝ、リミットスイッチ50の状態を逐次入力する。そして、リミットスイッチ50の状態変化(例えば閉成から開成)の瞬間に、計算器は降下する方向のパルス信号の出力を中止し、その直後先にも述べたようにアーム16はわずかな上昇をする。このわずかな上昇は、 $L + (1 - d) / 2$ で表わされる一定値であり、計算器はアーム16が上昇する方向のパルス信号をモータへ出力する。そのパルス信号のパルス数は、もちろん、 $L + (1 - d) / 2$ に比例する。

その後、計算器は、アーム16がカセットの方へ移動するパルス信号をモータへ出力

する。この時のパルス数もあらかじめ定められた一定値である。そして、アーム16のフオーク部がガラス基板の下方に位置すると、計算器はさらにアーム16がガラス基板をわずかに持ち上げるように、一定のパルス数をモータに出力する。

このようにしてアーム16の高さが定まると、計算器は前述のカウンタの計数値を記憶する。そして、次に計算器はアーム16をカセット外へ移動するために所定のパルス信号をモータに出力し、ガラス基板の取り出し動作が行なわれる。さらに、カセットの開閉部材1を開成するカセットクローズ動作が行なわれた後、計算器はアーム16を再び原点に向つて上昇させるためのパルス信号をモータに出力する。以上のようにして、カセット外へ取り出されたガラス基板は、前述したようにローダ部62へ受け渡される。また、受け渡しが終わると、アーム16は、わずかに降下した位置で待機している。

次に第19図によつて、ガラス基板をカセットに収納する動作を説明する。

ローダ部82が待機しているアーム18の真上にくると、計算器はアーム18を上昇するためのパルス信号をモータに出力する。この時計算器は同時に、リミットスイッチ40の状態変化も入力する。そして、リミットスイッチ40の状態が変化した時に、計算器はモータへのパルス信号出力を中止すると共にカウンタはリセットされる。そして次に、ローダ部82からガラス基板をアーム18へ渡す受け取り動作が行なわれる。これは前述のローダ部82の真空吸着を中止し、エアシリンダの作動を中止して4つの爪を開くことによつて行なわれる。

受け取り動作が終了すると、アーム18はガラス基板の真空吸着を始める。そしてアーム18は、ガラス基板を取り出したカセットの所まで降下する。この時、計算器はアーム18を降下させるためのパルス信号をモータに出力するが、同時に、そのパルス信号の

パルス数と先程記憶したアームの高さに比例した記憶値を比較する。そしてその2つが一致した時にパルス信号の出力を中止する。その後、カセットの開閉部材1を開放するカセットオープン動作が行なわれる。さらに、計算器は、アーム18をカセットの方向へ移動させるための所定のパルス信号をモータへ出力した後、アーム18をわずかに降下させるパルス信号をモータへ出力する。こうして、ガラス基板はカセット内の腔部によつて保持され、アーム18は前述のアーム位置決め動作によつて定められた適正な高さに位置される。その後、アーム18はカセット外に引き出されてガラス基板の収納動作が完了し、ついでにカセットクローズ動作が行なわれて一連の行程が終了する。

以上、本発明の実施例を説明したが、搬送アームの位置決め機構、カセットの形状等は各種の変更が可能である。そこで次に、それら変更について簡単に述べる。

実施例では搬送アームを上下動して必要とするカセットからガラス基板を取り出しているが、これはもちろんカセットを搬送したカートリッジの方を上下動させてもよい。さらに、従来のように複数のガラス基板をそのまま保持するカートリッジにおいても、実施例で示した搬送機構はそのまま通用できる。その際、第20図に示すように、カートリッジ100の内壁に設けられた腔部101、102はガラス基板10の端面だけが露出するようにわずかに内側に突出させておき、搬送アームがガラス基板10の下側に進入できるようにしておく。また腔部101、102の厚さも搬送アームの厚さよりも大きくしておく。さらに、搬送アームが高さの位置決めを行なうとき、フォーク部の先端を引つけて基準位置とするための突起103、104を腔部101、102の開口面側に設けておけばよい。第20図では、1か所の腔部にしか設けられていないが、各腔ごとに突起103、104が設けられている。尚ガラス基板とガラス基板の間隔が、それほど狭くなく、腔部101、102の厚さを搬送アームの厚さよりもかなり大きくした場合などは、突起103、104はどちらか1つだけで事足りる。

また、搬送アームの高さを位置決めするのに、搬送アームが上方に移動したことをリミットスイッチで検出しているが、この検出に真空検出器(パネウムセンサ)を用いることもできる。その場合、第21図に示すように、リミットスイッチが位置していた所に小さなブロック105を設け、ブロック105の上端面部105aが搬送アーム16の裏面に密着するようにする。さらに、ブロック105の内部に気密室105bを形成して、チューブ106によつて気密室105bの気圧を下げておく。そして搬送アーム16が細51を中心に移動してブロック105の上端面部105aから離れた瞬間に、気密室105b

れていないが、各腔ごとに突起103、104が設けられている。尚ガラス基板とガラス基板の間隔が、それほど狭くなく、腔部101、102の厚さを搬送アームの厚さよりもかなり大きくした場合などは、突起103、104はどちらか1つだけで事足りる。

また、搬送アームの高さを位置決めするのに、搬送アームが上方に移動したことをリミットスイッチで検出しているが、この検出に真空検出器(パネウムセンサ)を用いることもできる。その場合、第21図に示すように、リミットスイッチが位置していた所に小さなブロック105を設け、ブロック105の上端面部105aが搬送アーム16の裏面に密着するようにする。さらに、ブロック105の内部に気密室105bを形成して、チューブ106によつて気密室105bの気圧を下げておく。そして搬送アーム16が細51を中心に移動してブロック105の上端面部105aから離れた瞬間に、気密室105b

の圧力はほぼ大気圧まで上がる。そこでチューブ108の先端にバキュームセンサーを設けておき、この圧力変化を検出することによって、搬送アームの位置決めが可能となる。

尚、この時搬送アームはブロック105に真空吸着されていることになり、搬送アームが不用意に揺動することを防止する利点もある。

また、実施例では、カセットの閉閉部材を閉閉する駆動力はエアシリンダで行なわれているが、ソレノイドでもよい。また閉閉部材と閉閉ピンは歯によつて係合しているが、これは閉閉機構に応じて、歯以外、例えば突出部にしてもよい。さらに、閉閉ピンのかわりに電磁石を設けておき、閉閉部材の端部には磁性体を設け、必要とするカセットの所で電磁石を作動させ磁性体を吸着して閉閉部材を開くこともできる。

また、カセットの閉閉部材を開いたり閉じたりするタイミングは、実施例で説明したシーケンスでは、必要とするカセットの前まで

搬送アームが上昇、又は降下した後で搬送アームをカセットの方へ水平移動させる直前であるが、水平移動中であつても搬送アームのフォーク部の先端がカセット内からわずかに出た所で閉閉可能なのは言うまでもない。

以上のように、本発明の実施例による搬送装置によれば、マスク又はレチクルは、単体でカセットに密閉して収納されるので、必要としないマスク又はレチクルは、防塵状態に保たれる。また、ゴミ、塵等によつて不良になつたマスク又はレチクルを収納したカセットを取り換える場合、そのカセットの閉閉部材に閉閉機構が係合していても、カートリッジとの着脱動作に連動して自動的に断られるので、カセットの交換作業は、きわめて容易になる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例による搬送装置に装着可能な防塵カセットの斜視図、第2図はその要部拡大図、第3図はカセットにガラス

基板を収納して上蓋を閉じた状態を示す一部断面図、第4図は搬送アーム及びその駆動機構を示す斜視図、第5図は閉閉機構部の一部断面図、第6図はその要部拡大図、第7図はフォーク部をガラス基板の下に挿入した状態を示す平面図、第8図は検出機構の正面図、第9図はその作動説明図、第10図はロック部材の説明図、第11図はローダ機構の斜視図、第12図～第16図はそれぞれガラス基板をローダ部に受け渡す動作の説明図である。第17図はガラス基板をチャックした状態のローダ機構を示す斜視図、第18図はガラス基板をカセットから取り出す時のフローチャート、第19図はガラス基板をカセットへ収納する時のフローチャート、第20図は複数個のガラス基板を保持するカートリッジの斜視図、第21図は真空検出器を用いた場合の搬送アームを示す図である。

〔主要部分の符号の説明〕

第1図、第20図…カセット

- 1…閉閉部材(鼻部材)
- 4、5…突出部
- 14、15…カートリッジ
- 16…搬送アーム
- 26…閉閉機構部
- 30…移動部材

図1

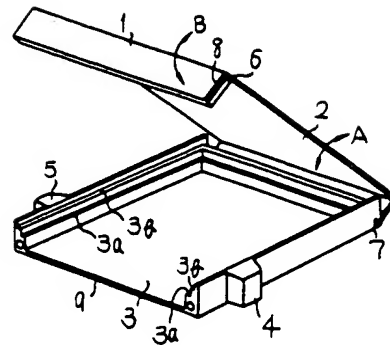


図2

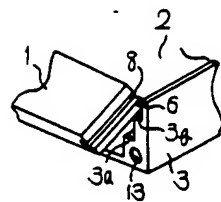


図3

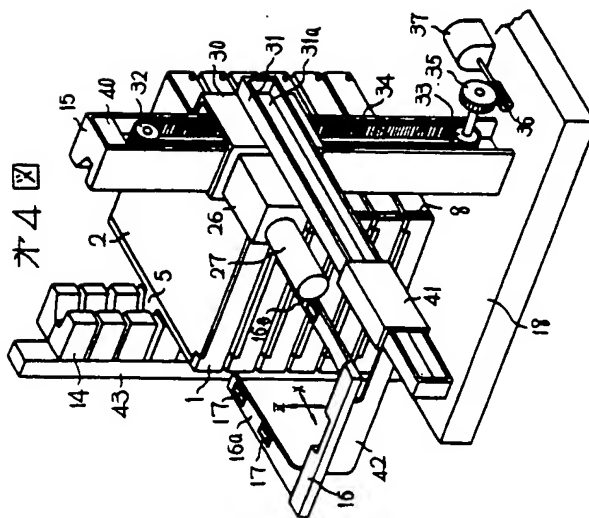
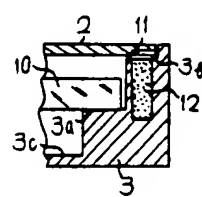
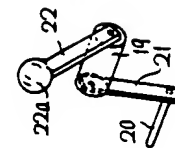
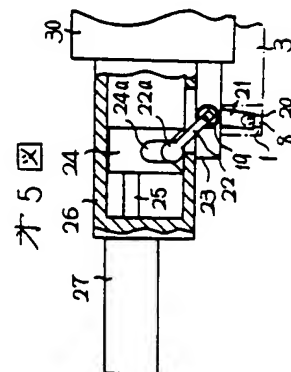
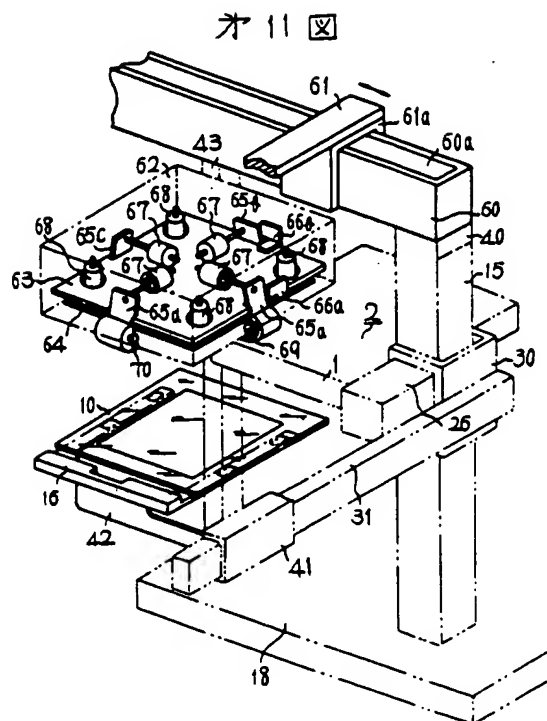
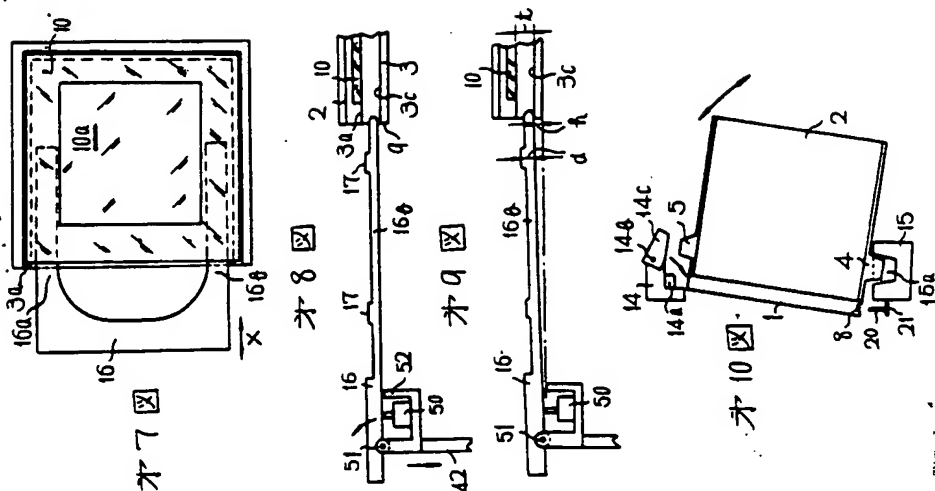
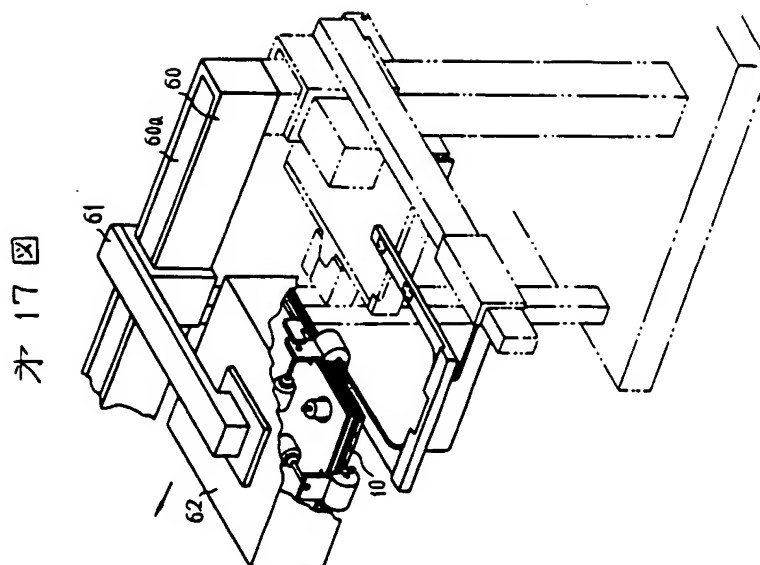
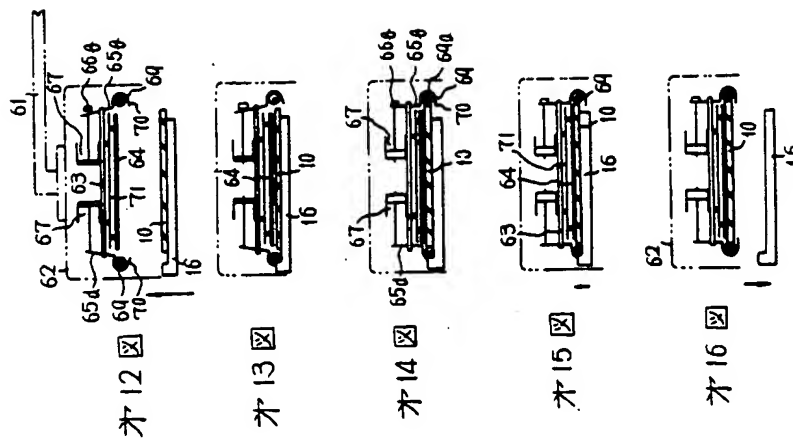
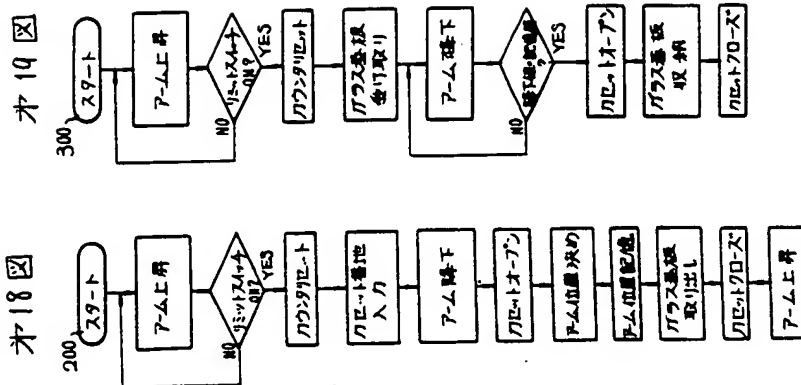


図5

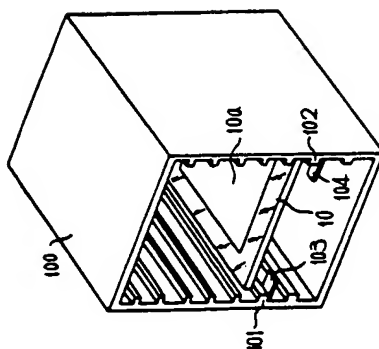








オ20図



オ21図

